SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, COMERCIAL LTDA.

Guia prático para instalação e utilização do Software SEL-5032 AcSELerator® Architect

Suporte Técnico SEL

Setembro/2012

SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES, COMERCIAL LTDA
Tornando a Energia Elétrica mais Segura, mais Confiável e mais Econômica

ÍNDICE

1 Introdução

O software AcSELerator Architect®–SEL-5032 permite a edição e a programação dos parâmetros relacionados à norma IEC 61850. Este software permite a execução das seguintes tarefas:

- Criação e edição de DataSets;
- Criação de pacote para transmissão de mensagens Goose;
- Mapeamento e links Goose entre IEDs SEL e não fabricados pela SEL;
- Criação de arquivos CID;
- Leitura de arquivos de configuração da subestação (SCD, ICD, CID).

O software SEL-5032 pode ser aplicado a todos os relés de proteção, módulos e processadores de lógicas SEL que possuem compatibilidade com a norma IEC 61850. Sua instalação é bastante simples e todas as atualizações do software estão disponíveis, de forma gratuita, no website da SEL Inc: www.selinc.com/sel-5032.

Este guia tem como objetivo fornecer informações básicas para instalação, operação e utilização de todos os recursos, de forma prática. Pressupõe-se que os usuários tenham conhecimentos básicos da norma e de redes de comunicação.

2 Instalação

A instalação do software SEL-5032 pode ser feita basicamente através de duas formas: diretamente do website, ou indiretamente através do software SEL Compass®.

2.1 Requisitos mínimos do sistema

Os requisitos mínimos para o computador a ser instalado o software são:

- Microsoft Windows 7 32-bit e 64-bits;
- Microsoft Windows Vista 32-bit e 64-bits;
- Microsoft Windows XP Professional, Home ou Tablet PC Editions 32-bit
- Microsoft Windows Server 2003 / 2008 ;
- Microsoft Windows 2000;
- Mínimo de 50 MB de espaço livre no HD;
- PC com porta ethernet RJ45 disponível, para comunicação com os IEDs via FTP *;
- Login com privilégios de **administrador** sem restrições.

* Caso o relé tenha porta ethernet em fibra ótica, é necessário um switch com pelo menos uma porta em fibra e outra RJ45 disponível para o computador, ou usar conversor de fibra para RJ45 (referência SEL-2725), isto devido ao fato de que PCs não possuem portas ethernet com conectores ópticos.
Para relés da SEL novos, o padrão do conector da fibra ethernet é o LC. Alguns relés da série 400 com hardware mais antigo possuem conector tipo ST.

2.2 Instalação via Website

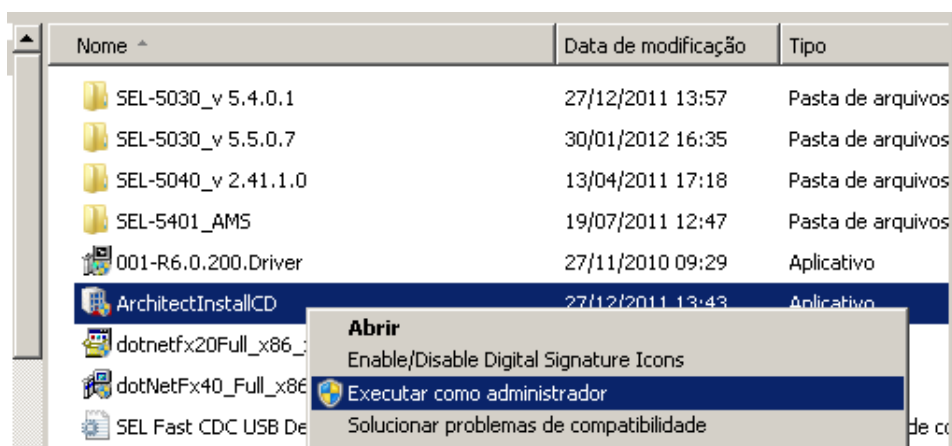
O software AcSELerator Architect® está disponível para download no site da SEL Inc. dos EUA através do seguinte link:
www.selinc.com/sel-5032

Para realizar o download, é necessário antes possuir cadastro no site da SEL EUA. Para realização do cadastro, não é permitido utilização de emails pessoais tais como Gmail, Yahoo, Hotmail, etc. Cadastre seu email corporativo, o registro leva apenas alguns minutos e o prazo para efetivação é de um dia útil o endereço eletrônico para o cadastro é:
www.selinc.com/myaccount/register.aspx

A instalação do software é gratuita e todas as atualizações estão disponíveis no website. A versão mais recente do software é sempre compatível com os relés mais novos e também com os relés com firmwares mais antigos. No site da SEL sempre haverá a versão mais atual do software. Existem ainda outros softwares SEL disponíveis, como o SEL-5030 (AcSELerator Quickset®) para programação dos ajustes e lógicas de proteção e o SEL-5045 para coleta automática de oscilografia. Para maiores informaçõesestes softwares, deve-se acessar o link:
www.selinc.com.br/Produtos/Software.aspx

É imprescindível que o usuário tenha privilégios de **administrador** da máquina sem restrições, e execute a instalação como administrador. Caso contrário, a instalação não será concluída de forma adequada. Caso necessário, consultar o responsável de tecnologia da informação (TI) da Empresa para confirmar estes requisitos. É recomendável também desabilitar a proteção por Firewall (Proxy) antes do início da instalação.

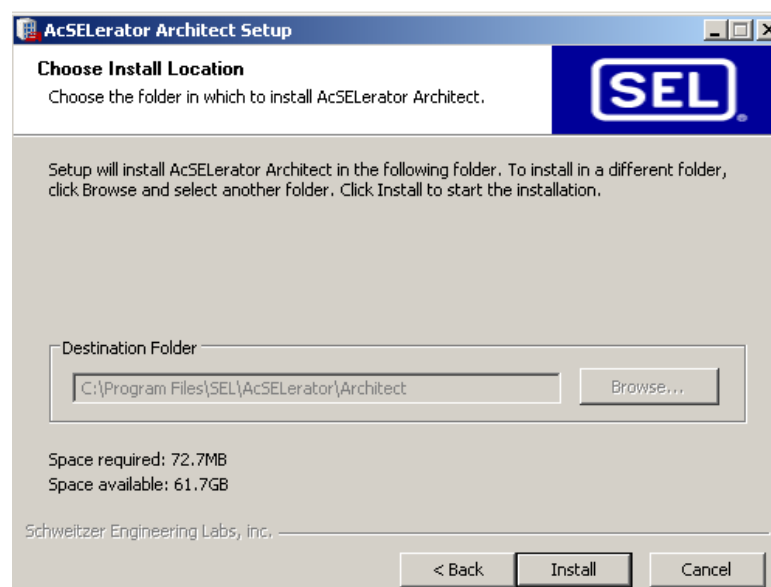
A seguir serão exibidos os procedimentos a ser seguidos na instalação do AcSELerator Architect® após realização do download do instalador do site:
www.selinc.com/sel-5032

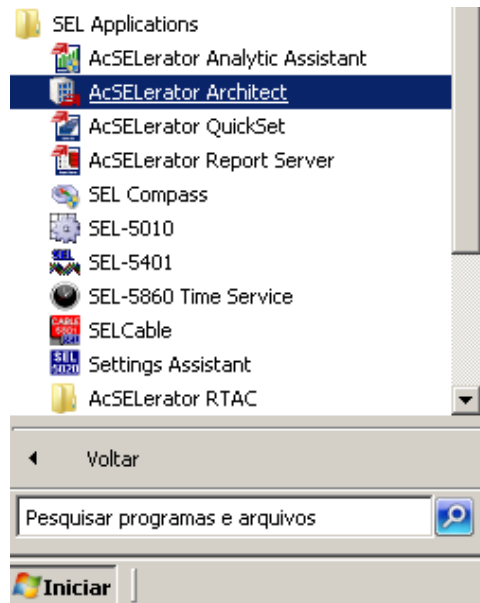
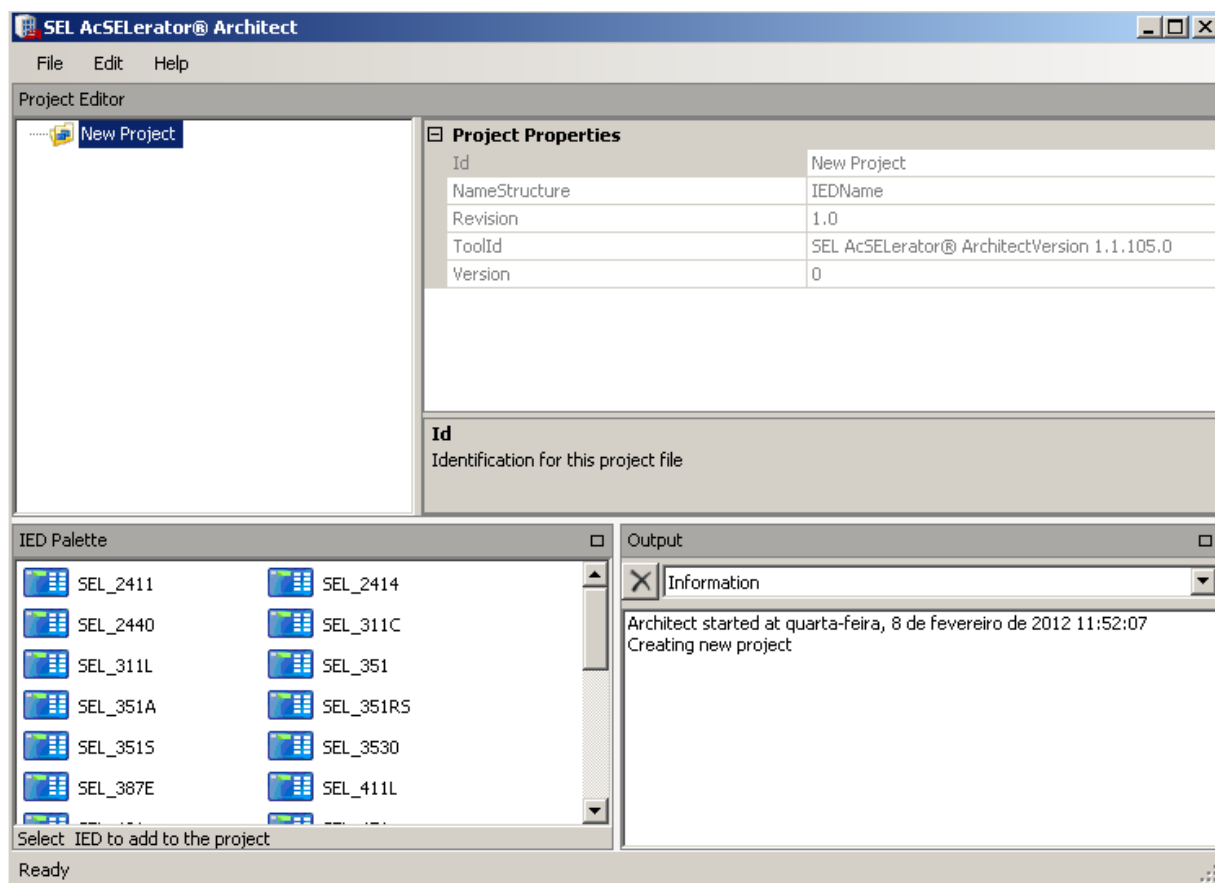
Após salvar o instalador (arquivo ArchitectInstallCD.exe de aproximadamente 35 MB, para a versão 1.1.120) na pasta desejada, deve-se executar o arquivo como administrador, clicando com o botão direito do mouse sobre o arquivo, conforme mostrado a seguir.

Em seguida será exibida a tela mostrada na figura abaixo, clique em Next para continuar a instalação.

Em seguida aparecerão os termos de licença, deve-se clicar em “I Agree” para continuar, conforme mostrado na próxima figura.

Em seguida, define-se a pasta para instalação do SEL-5032, sendo que a pasta padrão é:

C:\Arquivos de Programas\SEL\AcSELerator\Architect

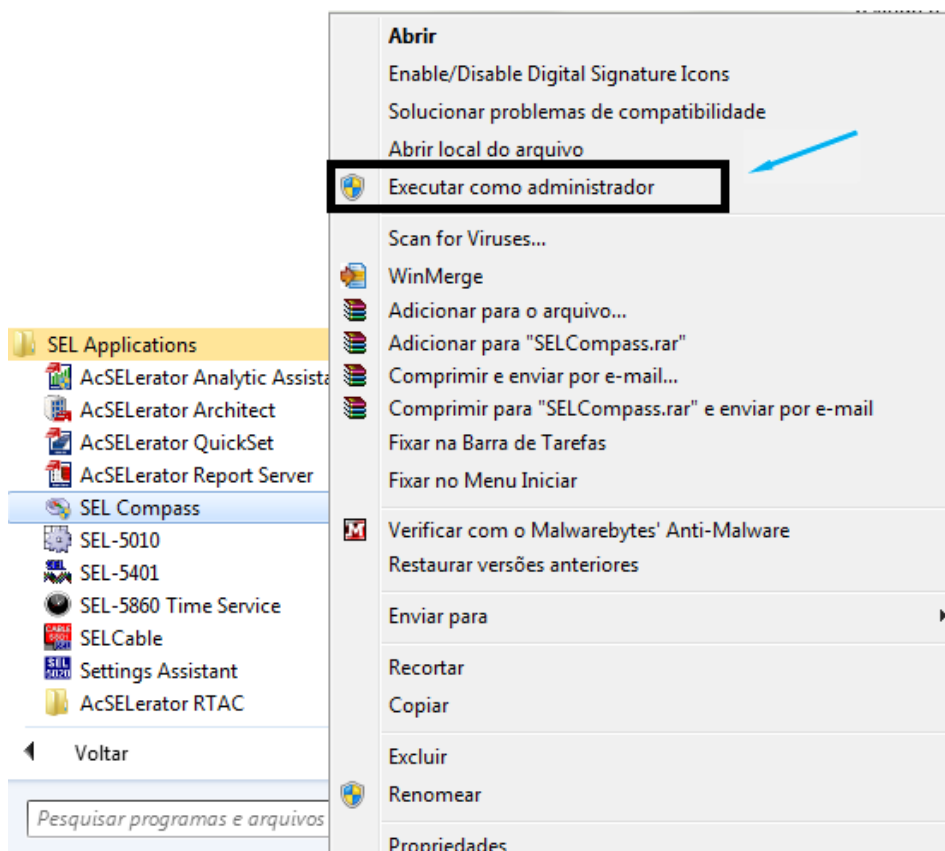
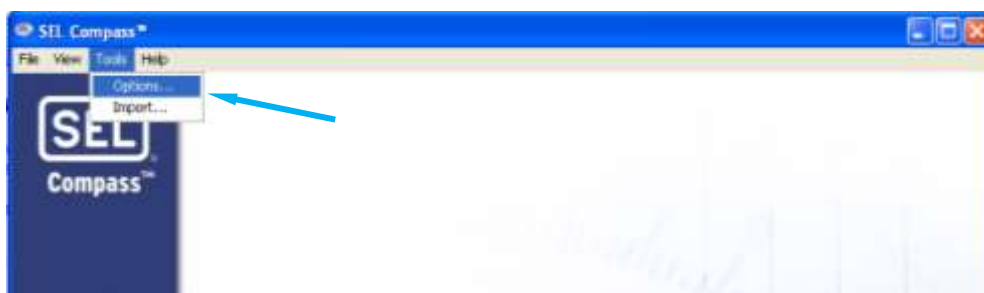
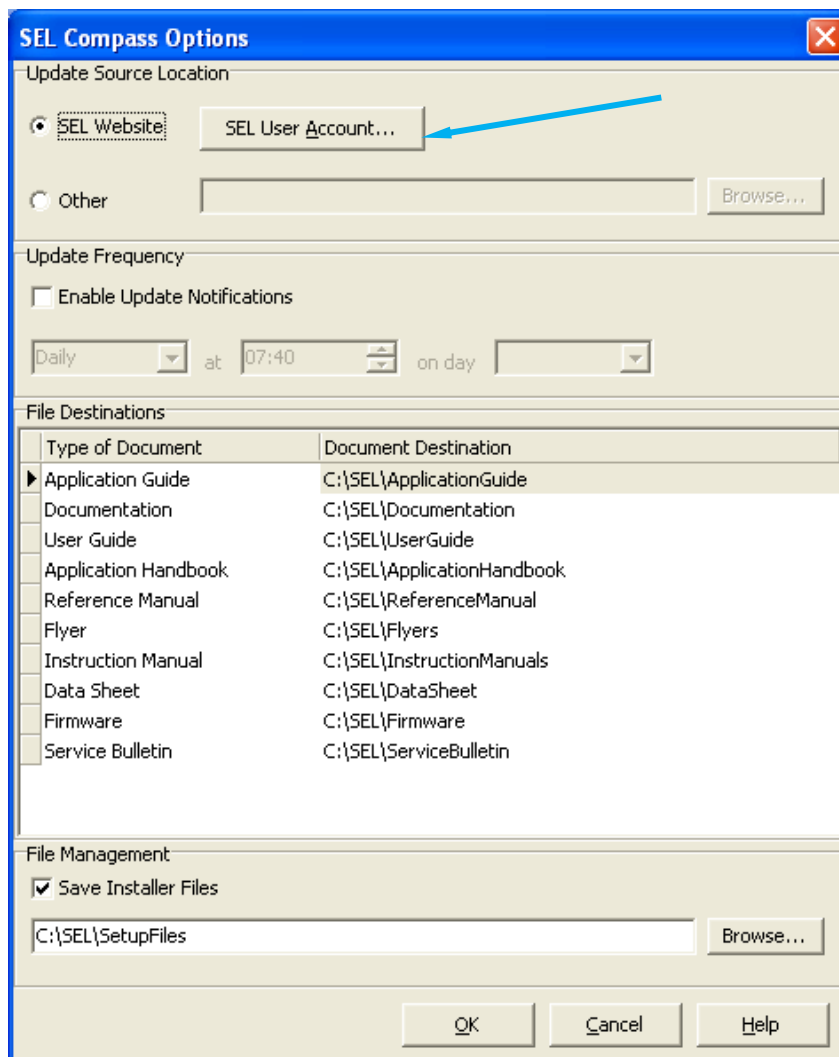
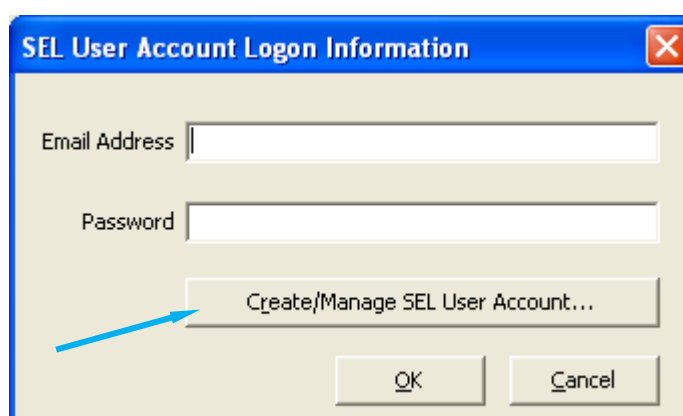
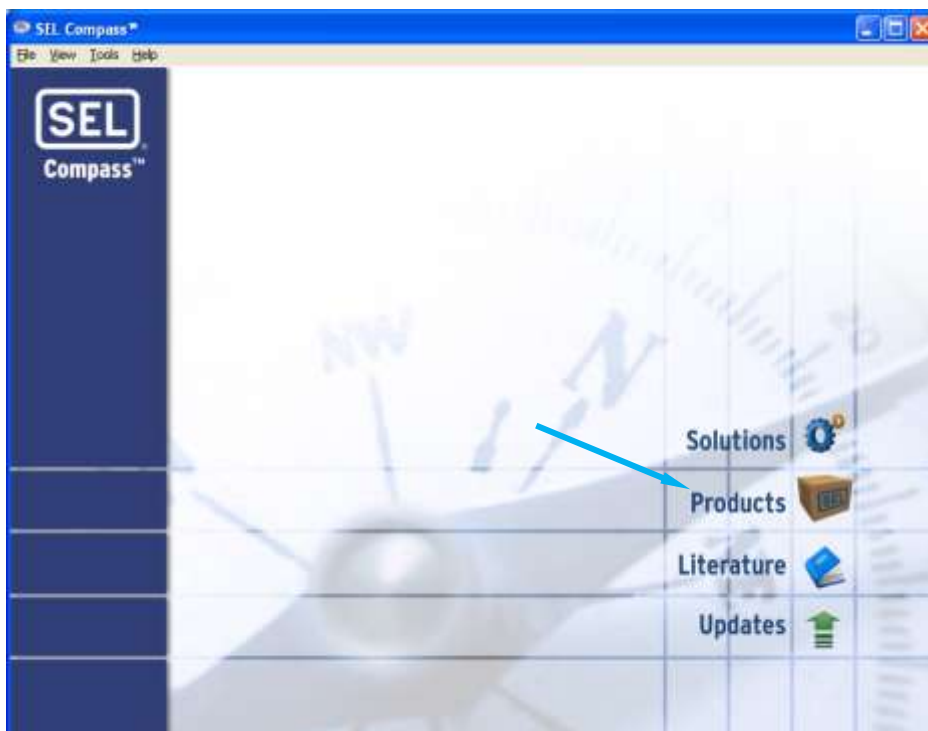
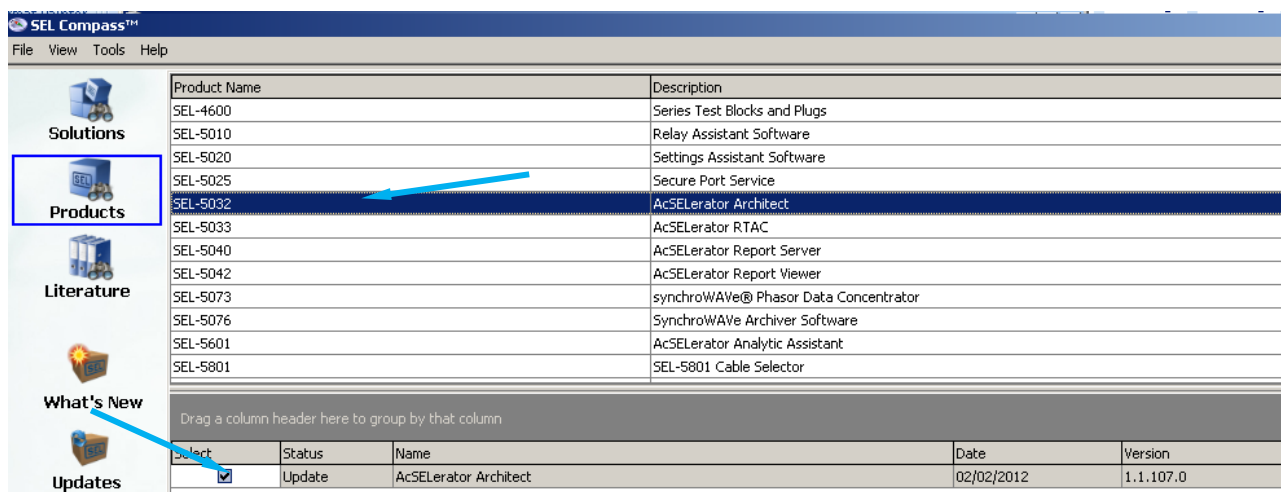
Clique em “Install” para prosseguir, conforme figura abaixo.

Em seguida inicia-se o processo de instalação, que é finalizado rapidamente. Deve-se clicar em “Finish” para encerrar o processo de instalação.

Os programas da SEL instalados podem ser encontrados no Menu Iniciar / Programas / SEL Applications, sendo que o software SEL-5032 é o **AcSELerator Architect®**, observar exemplo na próxima figura.

Execute o AcSELerator Architect®, e verifique que os IEDs da SEL encontram-se na seção IED Pallete. Em caso positivo, a instalação foi feita com sucesso, conforme exemplo na figura abaixo.

<u>Nota</u>: Eventuais problemas encontrados durante a instalação podem estar associados ao não cumprimento total dos requisitos mínimos do item 2.1 e à política de TI da empresa como não privilégios de administrador ou proteção firewall habilitada. O responsável de TI da empresa deve ser consultado em caso de erros na instalação.

2.3 Instalação via SEL-Compass®

O software SEL-Compass® é um software gerenciador de download de softwares, drivers de ajustes e documentos técnicos do site da SEL Inc. É a ferramenta mais prática para realizar o download e manter atualizado o SEL-5032. O SEL-Compass® permite ainda facilmente download dos **manuais de instrução**, catálogos e artigos técnicos do site da SEL Inc.

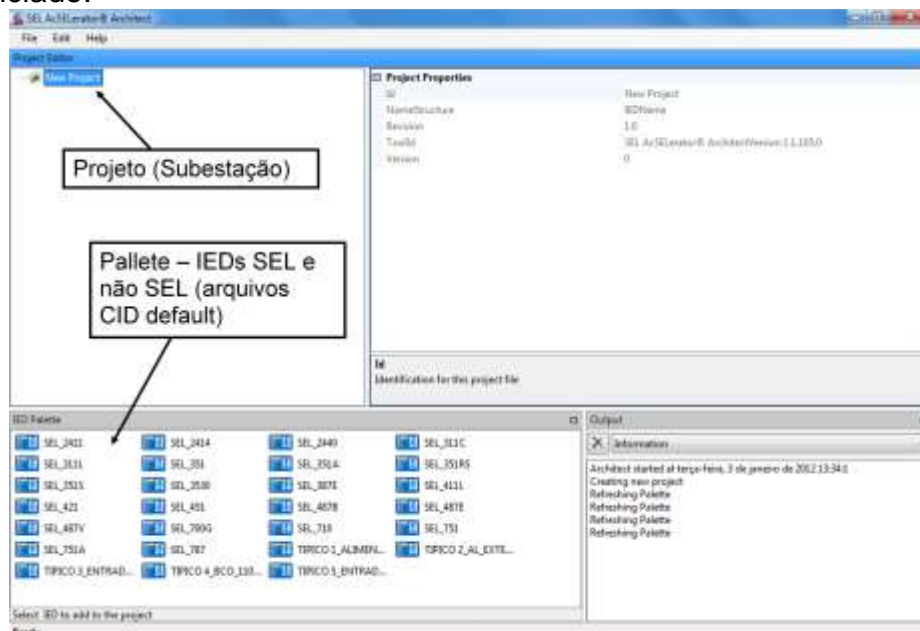
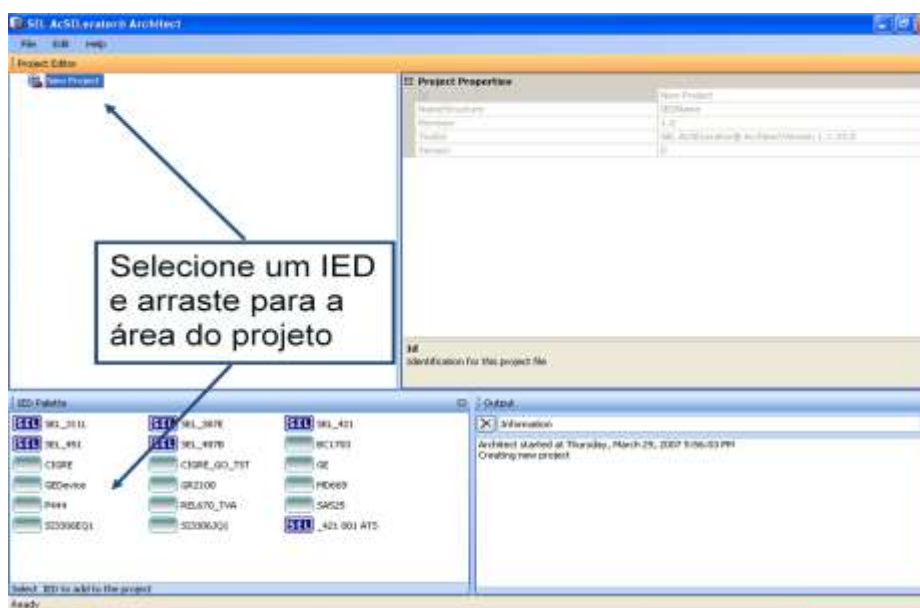
Faça o download do arquivo **SEL Compass™** (6 MB aproximadamente) diretamente através do endereço eletrônico:
www.selinc.com/compass.

Após o download, deve-se executar o arquivo do instalador (arquivo CompassInstall.exe) como administrador e siga as instruções de instalação. Para usuários do Windows 7, é imprescindível executar o SEL Compass como administrador. Para isto, clique com o botão direito do mouse sobre o programa e marque a opção "Executar como administrador", conforme mostrado na próxima figura.

Após executar o programa, escolha a opção em “Tools > Options” no menu de navegação da tela inicial do SEL Compass, conforme observado na figura abaixo.

Marque a opção “SEL Website” e insira seus dados de cadastro clicando no botão “SEL User Account”, conforme próxima figura.

Caso seja necessário, crie sua conta de usuário clicando no botão Create/Manage SEL User Account, conforme mostrado na figura abaixo. Este botão, irá direcioná-lo ao link de cadastro da SEL Inc.

Para efetuar download e instalação do AcSELerator Architect® ou outros softwares da SEL, é necessário clicar na opção *Products*, como mostrado na próxima figura.

Na janela que será aberta, procure pelo SEL-5032 em *Product Name*, conforme figura abaixo, e em seguida marque a opção Select para instalar o Architect®.

Clique em *Apply Selected Changes* no canto direito inferior para começar o download, que se iniciará automaticamente, como observado na próxima figura.

Quando encerrado o download, a instalação do AcSELerator Architect® iniciará automaticamente.

3 Operação do Software

3.1 Tela principal

A próxima figura ilustra a tela inicial do software SEL AcSELerator Architect®, quando iniciado.

Para criação de um novo projeto (arquivo SCD), deve-se clicar em ***File*** e em seguida em ***New***. Posteriormente, selecione o relé SEL desejado na aba *IED Palette* e arraste-o para cima, conforme mostrado na próxima figura.

Para alguns IEDs podem haver diferentes versões do software devido a revisões e atualizações de firmware do equipamento. A versão mais recente do AcSELerator Architect® é compatível tanto com as versões mais novas quanto com

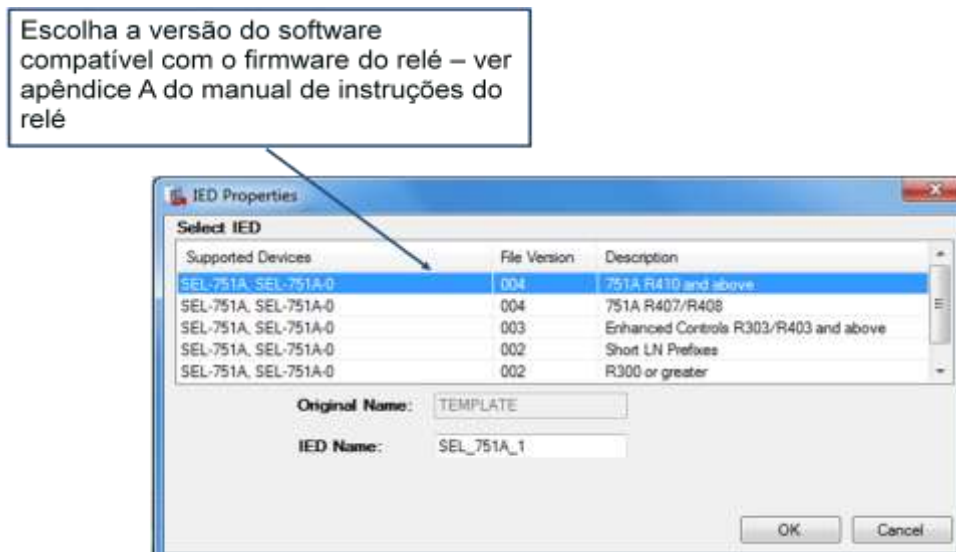
as versões mais antigas de firmware. Após adicionar um novo IED ao projeto, o SEL-5032 irá solicitar a definição da versão de software a ser considerada, conforme exemplo da figura abaixo para o relé SEL-751A.

A escolha da versão do arquivo (*File Version*) deve ser compatível com a versão de firmware do relé. Para isto é necessário verificar a versão de firmware do relé do caminho ***Status>Relay Status*** do painel frontal do IED, ou através do apêndice A do manual de instruções do equipamento. A relação entre firmware do relé e a versão (File Version) a ser escolhida no Architect® é encontrada na forma de tabela no apêndice A do manual de instruções do IED. Veja na figura abaixo um exemplo para o relé SEL-751A.

Table A.5 ACSELERATOR Architect CID File Compatibility

ACSELERATOR Architect Software Version	ACSELERATOR Architect ICD/CID File Version	SEL-751A Firmware
R.1.1.95.0 or later	Version 004	R407 and later
R.1.1.91.3 or later	Version 003	R303 and later R403–R406
R.1.1.80.0 or later	Version 002 R200 Version 002 R300	R200–R204 R300–R302 R400–R402
R.1.1.69.0 or later	Version 002/002L	R102–R104
R.1.1.91.5 or earlier	Version 001 (Not included with the latest ACSELERATOR Architect version.)	R101

É necessário também adicionar o nome do IED relacionado no projeto ao qual o software Client irá solicitar.

Nota: É importante escolher adequadamente a versão do software (File Version) compatível com o IED em questão, com o objetivo de minimizar a necessidade de conversões de versões evitando possíveis problemas futuros.

Após a definição do File Version, o software SEL-5032 solicitará a definição do tipo de comando, conforme mostrado na próxima figura.

Três tipos diferentes estão disponíveis:

- **Direct with Normal Security** (Default) – Neste modo, o software cliente (Client – mestre) envia um comando tipo Operate e o servidor (escravo) valida, responde à solicitação ao cliente e executa o comando. O resultado do comando executado é enviado através do Report ou polling;

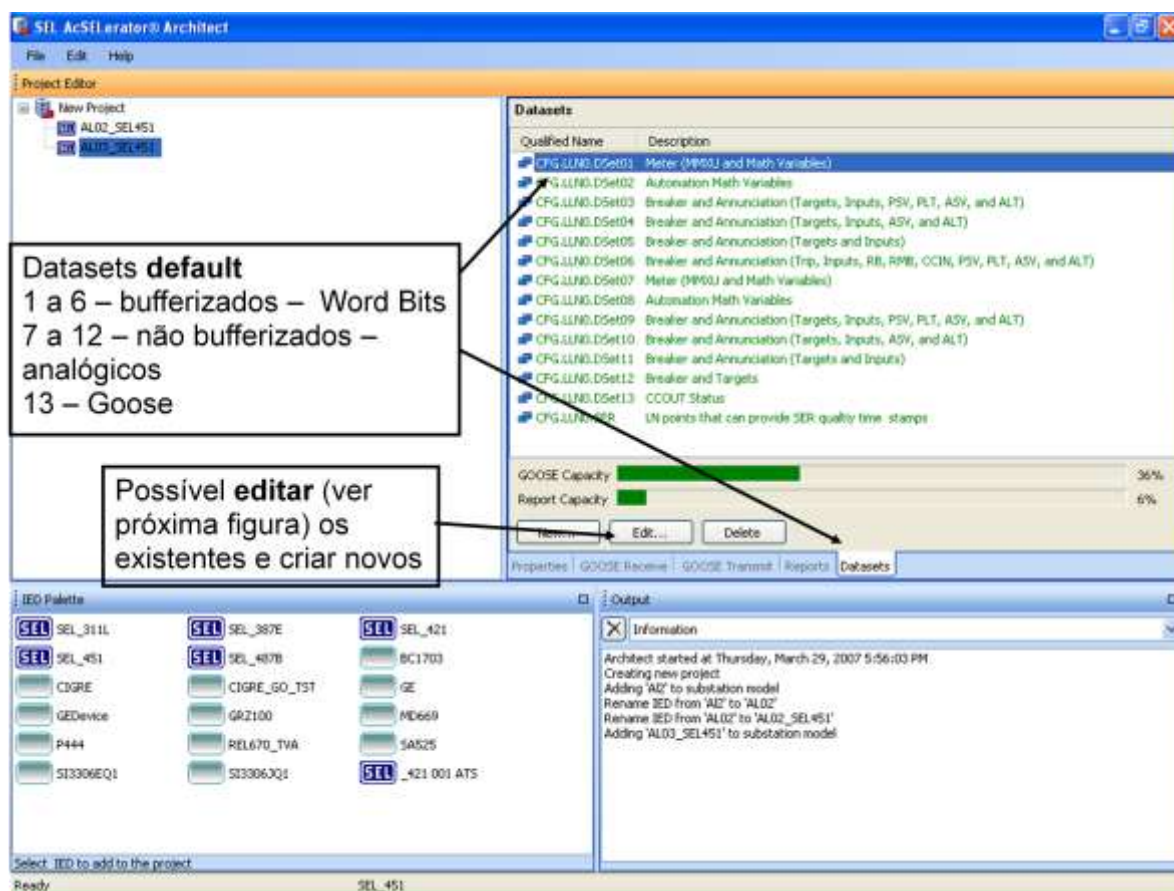
- **Direct with Enhanced Security** – Neste modo, o cliente envia o comando Operate e o servidor valida, responde que irá executar o comando e ao final da execução (ou timeout) envia status do comando solicitado;

- **Select Before Operate with Enhanced Security** – Para este modo, o cliente envia primeiramente o comando Select para verificar se nenhum outro cliente está tentando operar o controle ou se há algum outro impedimento para a ação. Em seguida, o procedimento é similar ao "Direct with Enhanced Security".

Adicione os demais IEDs do projeto de maneira similar, consultando sempre o apêndice A do manual de instruções de referência.

3.2 Edição dos DataSets

Selecionado os IEDs pode-se agora editar os Datasets . Os DataSets podem ser entendidos, de forma simplificada, como conjuntos de Logical Nodes que serão disponibilizados via MMS ao software Client ou via Goose para os demais IEDs da subestação.

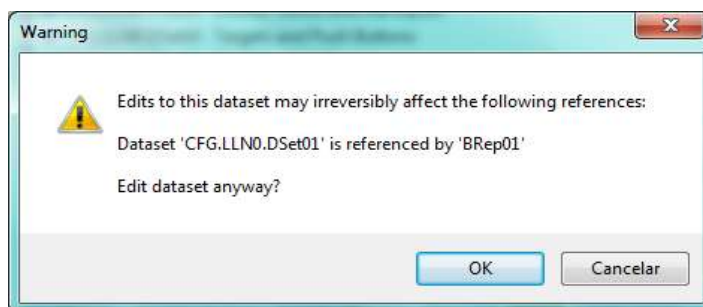
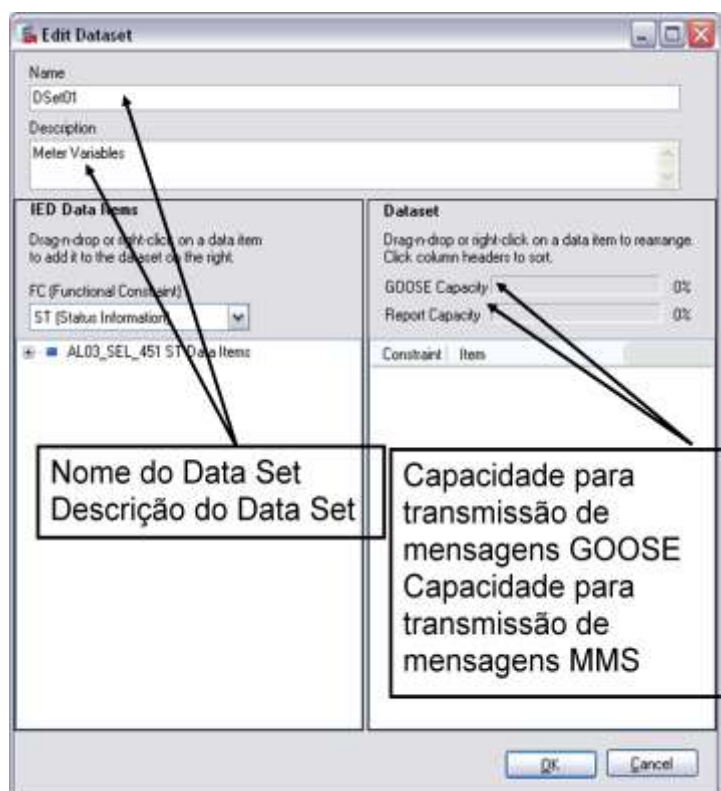
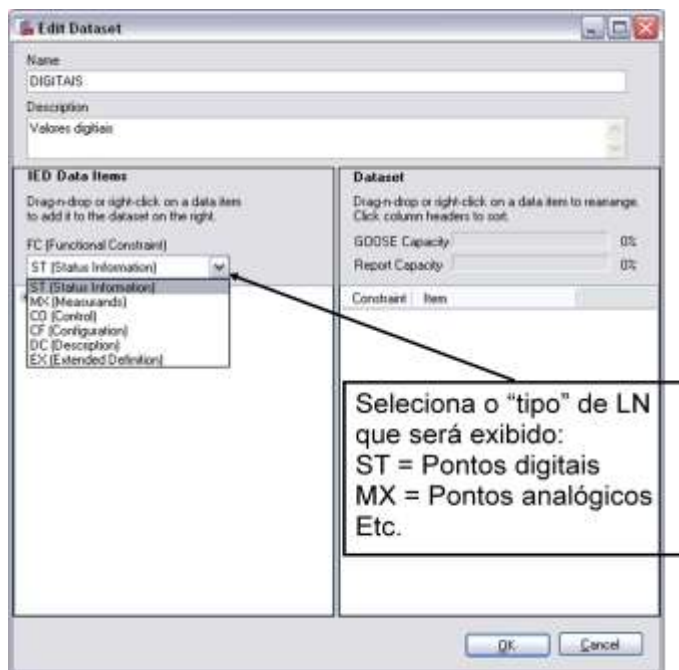
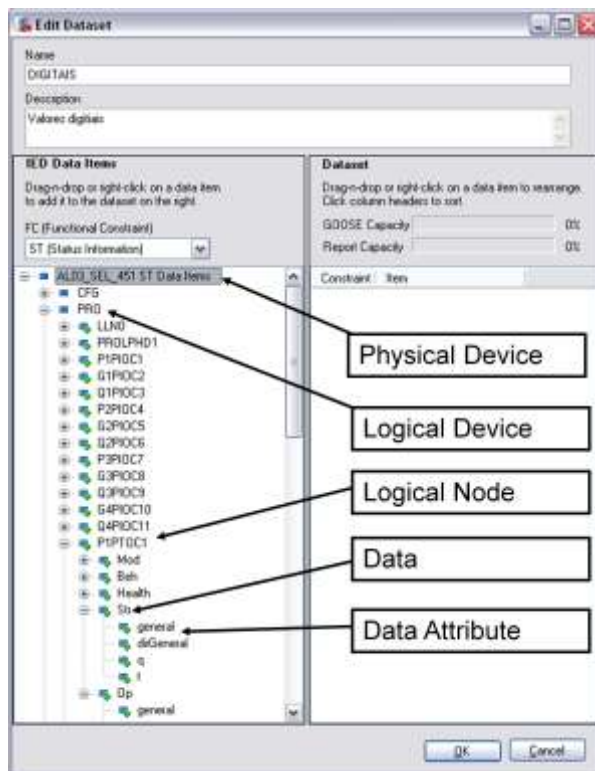
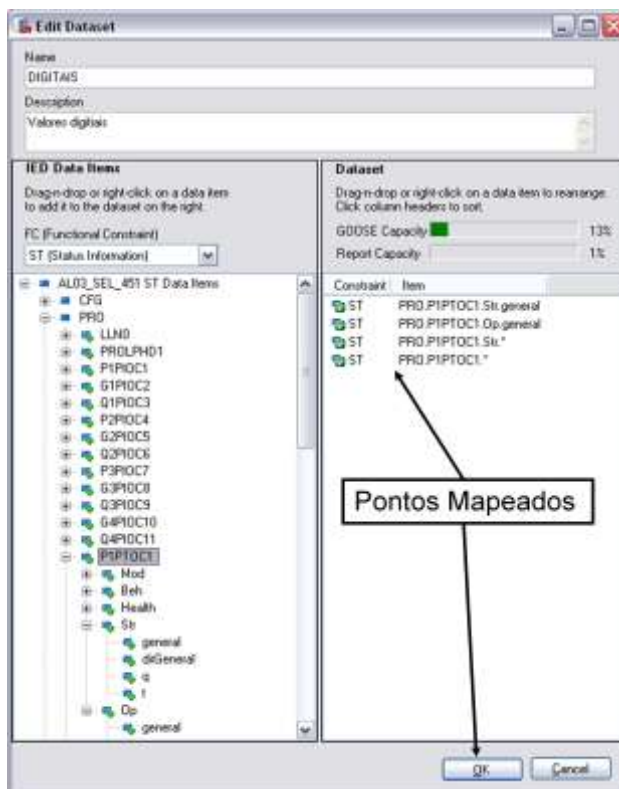
Deve-se escolher o IED a ser editado e clicar na aba Datasets no canto direito inferior. A figura abaixo ilustra um exemplo, onde também é possível observar os Datasets pré configurados de fábrica para os IEDs SEL.

Os Datasets 1 a 12 estão associados aos Reports para envio de mensagens MMS ao Client. O Dataset 13 é programado para publicação de mensagens Goose para os demais IEDs da rede local.

Os Datasets de 1 a 6 são padronizados para serem configurados com grandezas digitais (eventos e comandos) pois estão vinculados aos 1 a 6 que são relatórios do tipo bufferizados, ou seja, guardam a informação em memória temporária mais rápida, para em seguida ser transmitida ao Client a medida que o mesmo tiver disponibilidade.

Já os Datasets 7 a 12 são configurados com grandezas analógicas por estarem associados aos Reports do tipo não-bufferizados, sendo que as informações neles contidas são enviadas imediatamente ao software Client.

Outra prática comumente adotada é programar um Dataset com grandezas digitais (bufferizado) e um Dataset com valores analógicos (não-bufferizado) para cada Client que aquisita as informações via MMS.

É possível criar outros Datasets (Dataset 14 por exemplo). Porém, os 12 primeiros Datasets permitem enviar os relatórios para o Cliente MMS. Os demais Datasets devem estar associados a mensagens Goose.

Para editar um Dataset, deve-se efetuar um duplo clique no Dataset desejado, em seguida será exibida o alerta da próxima figura, deve-se clicar em "OK".

Na tela posterior, conforme mostrada na figura abaixo, é exibida a tela de edição do Dataset. Na referida figura, também mostra o significado e exemplos de telas de edição.

Para optar por grandezas digitais (eventos), deve-se escolher a opção ST (Status Information) no campo "FC (Functional Constraint)", conforme mostrado na próxima figura. Já para grandezas analógicas, deve-se escolher a opção MX (Measurands) e para controle (comandos) CO (Control) neste mesmo item.

Para adicionar informações no Dataset em questão, deve-se selecionar o item desejado do lado esquerdo da tela e arrastá-lo para o lado direito. Os dados estão estruturados de acordo com a norma IEC 61850, conforme exemplificado na figura abaixo.

Após adicionar todos os dados a serem mapeados, deve-se clicar em "OK" no canto direito inferior, conforme próxima figura.

Para Datasets de relatórios para MMS, é interessante adicionar os atributos de valor (como .StVal, Op.general, Str.general, etc), de qualidade ("q") e estampa de tempo ("t"). É possível adicionar o pacote do logical node (CDC – Common Data Class) que contem estas 3 informações.

Para datasets associados a mensagens Goose, é necessário somente a informação do valor do atributo e a informação de qualidade ("q"). Não é necessário adicionar estampa de tempo, pois este atributo não é utilizado no protocolo Goose.

Nota: Para os relés SEL-421-2/-3, SEL-451-2/-4, SEL-487E-0 e SEL-487B-0, o Dataset de Goose deve ser programado com os valores de CCOUT01 a CCOUT32, que estão no Logical Device ANN e Logical Node GGIO. Somente para estes relés, estas saídas CCOUT são processadas mais rapidamente e são direcionadas justamente para envio de mensagens Goose. Para os demais relés não existem esta diferenciação e todas as informações podem ser usadas para mensagens rápidas.

3.3 *Report*

A aba Reports, no canto direito inferior mostra a lista de Datasets disponíveis com a descrição e os nomes dos mesmos. Também mostra quais são os Reportes *bufferizados* e quais são *não-bufferizados*. É possível imprimir esta lista para documentação e organização das informações que irão para o Cliente IEC 61850-MMS.

São mostrados os 12 Datasets que são vinculados aos reportes enviados ao Cliente MMS. Esta tabela serve somente para visualização e organização do projeto. Um exemplo está mostrado na figura abaixo.

Reports

Drag a column header here to group by that column — Print

ID	Name	Description	Dataset
DSet01	BRep01	Predefined Buffered Report 01	DSet01
DSet02	BRep02	Predefined Buffered Report 02	DSet02
DSet03	BRep03	Predefined Buffered Report 03	DSet03
DSet04	BRep04	Predefined Buffered Report 04	DSet04
DSet05	BRep05	Predefined Buffered Report 05	DSet05
DSet06	BRep06	Predefined Buffered Report 06	DSet06
DSet07	URep01	Predefined Unbuffered Report 01	DSet07
DSet08	URep02	Predefined Unbuffered Report 02	DSet08
DSet09	URep03	Predefined Unbuffered Report 03	DSet09
DSet10	URep04	Predefined Unbuffered Report 04	DSet10
DSet11	URep05	Predefined Unbuffered Report 05	DSet11
DSet12	URep06	Predefined Unbuffered Report 06	DSet12

Properties | GOOSE Receive | GOOSE Transmit | Reports | Datasets | Dead Bands

3.4 Ajustes da Banda Morta (Dead Bands)

A aba Dead Bands permite ajustar os valores da banda morta das grandezas analógicas. É possível indicar qual a variação deve ocorrer de determinada grandeza para que seja reportada ao supervisório através do protocolo IEC 61850-MMS. Por exemplo, caso deseje-se atualizar a tensão fase-fase no sistema supervisório, somente para variações de tensão da fase AB acima de 1000 Volts, deve-se localizar o Logical Device de medição (neste exemplo, MET) e o Logical Node associado (neste exemplo, MMXU), localizar o valor desta tensão (PPV.phsAB) e alterar o valor da banda morta. A próxima figura ilustra como implementar este ajuste no AcSELerator Architect®, considerando o relé SEL-751A como exemplo (para demais relés pode-se proceder de forma similar).

3.5 Goose Transmit

O Dataset 13 é destinado para a configuração dos dados a serem publicados através do protocolo IEC 61850-GOOSE. O procedimento de configuração para acrescentar ou remover dados deste Dataset, é rigorosamente o mesmo aplicado aos demais Datasets, conforme demonstrado no item 3.2 deste manual.

Após programado o Dataset 13, deve-se ajustar os parâmetros da rede de comunicação para estas mensagens. Na aba **Goose Transmit**, devem ser feitos os seguintes ajustes para envio das mensagens:

- Nome do pacote de mensagens;
- Multi Cast Adress MAC;
- App ID;
- VLAN e prioridades;
- Tempo máximo entre mensagens.

Na aba GOOSE Transmit, deve-se efetuar um duplo clique no Dataset 13 (ou no Dataset criado), será exibida a tela da próxima figura.

Em seguida preencha os campos de ajustes conforme consta no projeto.

Nota: A SEL recomenda que sejam utilizados diferentes endereços de MAC Address para cada mensagem GOOSE do projeto. Também não é recomendado que 2 relés do projeto possuam mesmo Mac e mesmo App ID. Existe um método para que o próprio SEL-5032 atribua um MAC Address único para cada IED no projeto, isto será mostrado no item 3.8.2.

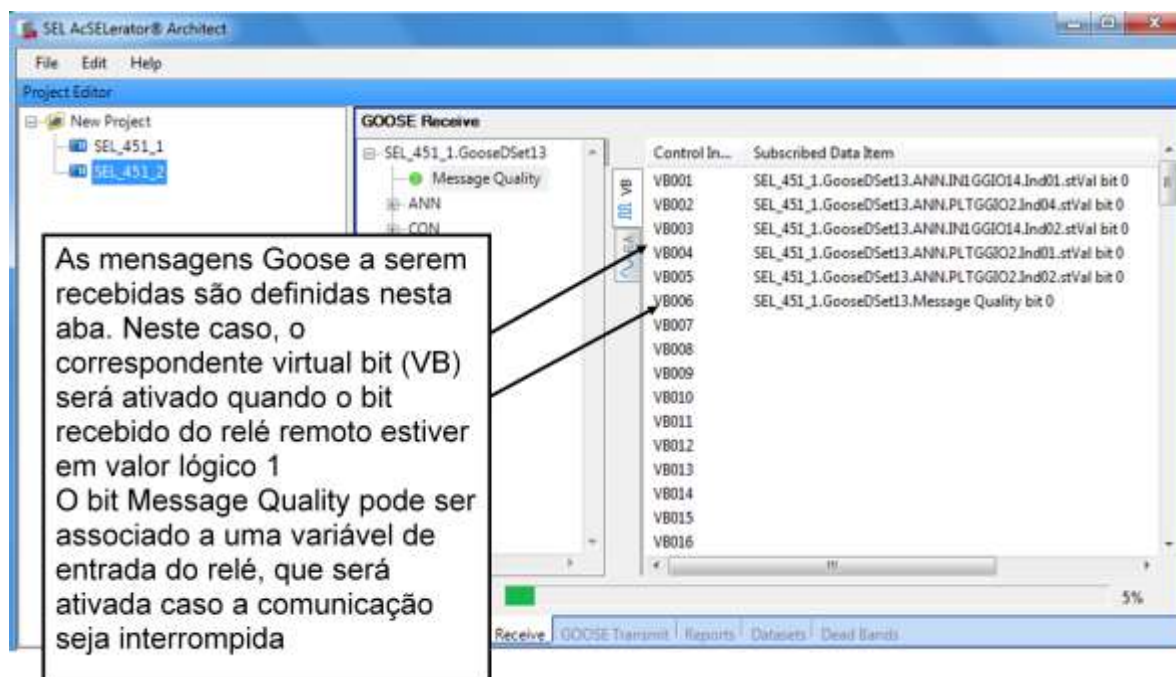
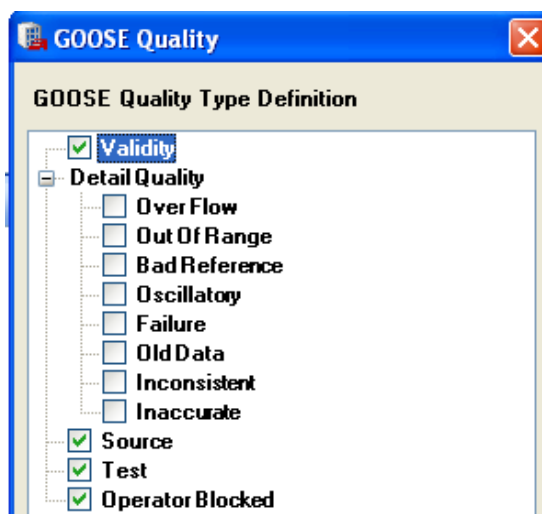
Nota: O MAC Address deve sempre ter os quatro primeiros octetos iguais a 01-0C-CD-01.

3.6 Goose Receive

Neste item será demonstrado como programar as mensagens Goose a serem subscritas dos IEDs remotos do projeto. Para isto é necessário que todos os IEDs publicadores do projeto estejam com os Datasets de Goose programados com os dados a serem enviados, e também com a configuração de rede executada conforme itens 3.2 e 3.5.

Na aba Goose Receive deve-se efetuar os links das mensagens dos IEDs publicadores e o relé receptor através dos bits virtuais (Virtual Bits – VB). Alguns relés da SEL também podem apresentar a nomenclatura de RB (Remote Bit).
Para relés da série 400 (descritos no item 3.2) estes links são feitos através das CCINs.

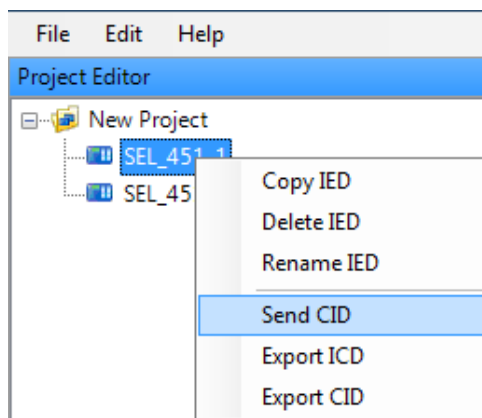
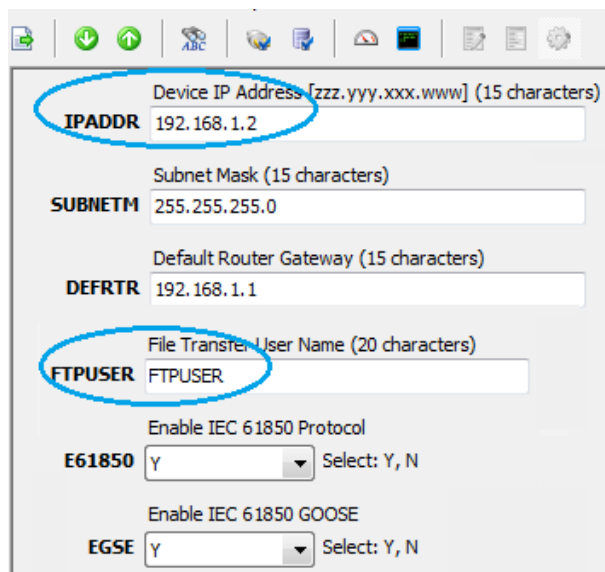
Estes Virtual Bits são usados nas lógicas programáveis do relé da maneira desejada pelo usuário, podendo por exemplo estar associados a lógicas de seletividade, falha de disjuntor, transferência automática de fonte, etc. A programação das lógicas envolvendo estes VBs são realizadas no software AcSELerator QuickSet.

A próxima figura descreve maiores informações para realização dos links Goose.

Ao adicionar determinada informação (arrastando-a) para o IED, será exibida uma mensagem de qualificação da mensagem, conforme mostra na figura abaixo.

É necessário definir os flags que serão checados, para adicioná-los é necessário marcá-los na caixa correspondente.

Nota: É interessante sempre adicionar o bit **message quality** (como na figura acima) para cada relé envolvido a fim de checar se o IED está em operação devida e na rede IEC 61850. As mensagens GOOSE são transmitidas em alta velocidade quando ocorre a mudança no valor de alguma variável configurada na mensagem GOOSE. Quando não há mudança no valor de nenhuma variável, a mensagem GOOSE é transmitida periodicamente de acordo com o ajuste **Max. Time**. Caso o IED receptor da mensagem (subscritor) detecte que a mensagem GOOSE não foi recebida dentro do tempo máximo esperado, a variável Message Quality será ativada.

3.7 Enviando arquivo CID ao relé

Após a edição e a preparação dos links Goose e ajustes de configuração MMS, o próximo passo é enviar o arquivo de configuração ao IED (arquivo .CID) para cada um dos relés existentes no projeto. Portanto, deve-se conectar-se através da porta ethernet ou através do switch ao qual o IED está conectado, utilizando cabo de rede adequado. Certifique-se ainda que o computador tenha um endereço IP válido na rede.

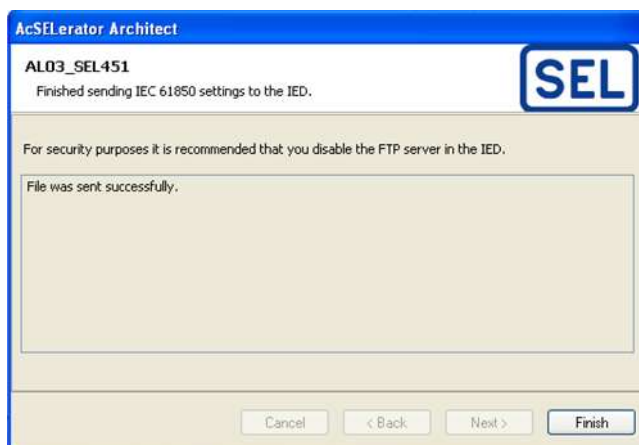
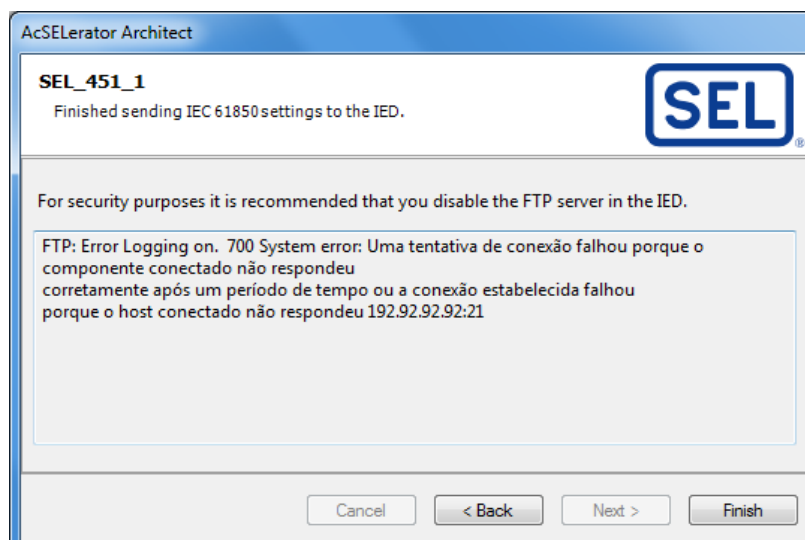
No AcSELerator Architect®, deve-se selecionar o relé desejado, clicar com o botão direito do mouse e selecionar a opção “Send CID”, conforme ilustra a Figura abaixo.

Em seguida, será exibida uma tela, conforme mostra a Figura abaixo, solicitando as seguintes informações:

- **FTP Adress**: endereço IP do IED;
- **User Name**: usuário FTP;
- **Password:** senha de nível de acesso 2 do relé.

Os dois primeiros ajustes são configurados através do software SEL-5030 AcSELerator QuickSet®, na seção dos ajustes da porta ethernet do IED, conforme mostrado na próxima figura.

Nota: O relé vem de fábrica configurado com usuário sendo FTPUSER ou 2AC, dependendo do modelo relé, e a senha de nível 2 é TAIL.

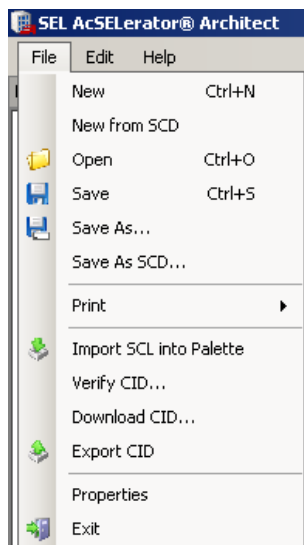
Ainda no QuickSet, deve-se lembrar de habilitar a comunicação FTP quando necessário, além de habilitar o protocolo IEC 61850 e habilitar a troca de mensagens Goose, conforme exibido também na figura acima.

Após efetuar os ajustes de endereço IP, o User FTP e a senha de nível 2, deve-se clicar em Next e aguarde alguns instantes enquanto o arquivo CID é descarregado. Caso não haja erros, será exibida a tela da figura abaixo.

Caso haja algum erro na configuração ou ainda na conexão com o IED, será exibida uma janela de erro, como no caso da próxima figura, em que mostra um erro de conexão durante o envio do arquivo CID.

Um outro exemplo de erro comum, é o erro de incompatibilidade entre a versão de firmware do IED e a versão do File Version usada no AcSELerator Architect®. A figura abaixo, ilustra este exemplo.

3.8 Menu de Navegação

Neste item, será comentado sobre as opções existentes no menu de navegação principal.

3.8.1 File

As opções existentes no menu File, são mostradas na imagem da próxima figura.

A descrição das opções existents neste menu File são:

- **New**: Permite a criação de um novo projeto;
- **Open**: Permite abertura de um projeto (subestação) IEC 61850 através do arquivo **.selaprj**. Links Goose são mantidos neste arquivo: **.selaprj**;

- **Save e Save As**: Salva o projeto criado em formato **.selaprj** (executável com o SEL-5032);

- **Save As SCD** – Salva o projeto criado em formato **.SCD** (Substation Configuration Description);

- **Print**: Permite a impressão dos links Goose configurados no projeto, uma excelente ferramenta para documentação, podendo-se inclusive exportar os dados para o Microsoft Excel. Três opções estão disponíveis:

  - ✓ Print Project GOOSE: Imprime todos os Logical Nodes publicados via protocolo GOOSE exibindo em quais variaveis (VB, CC) os substcritores estão armazenando cada dado publicado. Também é exibido os dados de Multicast, App ID, VLAN e VLAN Priority configurados no publicador;

  - ✓ Print IED GOOSE: Imprime todas as variaveis (VB, CC), usadas ou não, de todos os IEDs do projeto. Quando a variavel está sendo utilizada, é mostrado qual Logical Node, Multicast, App ID, VLAN e VLAN Priority configurados no publicador;

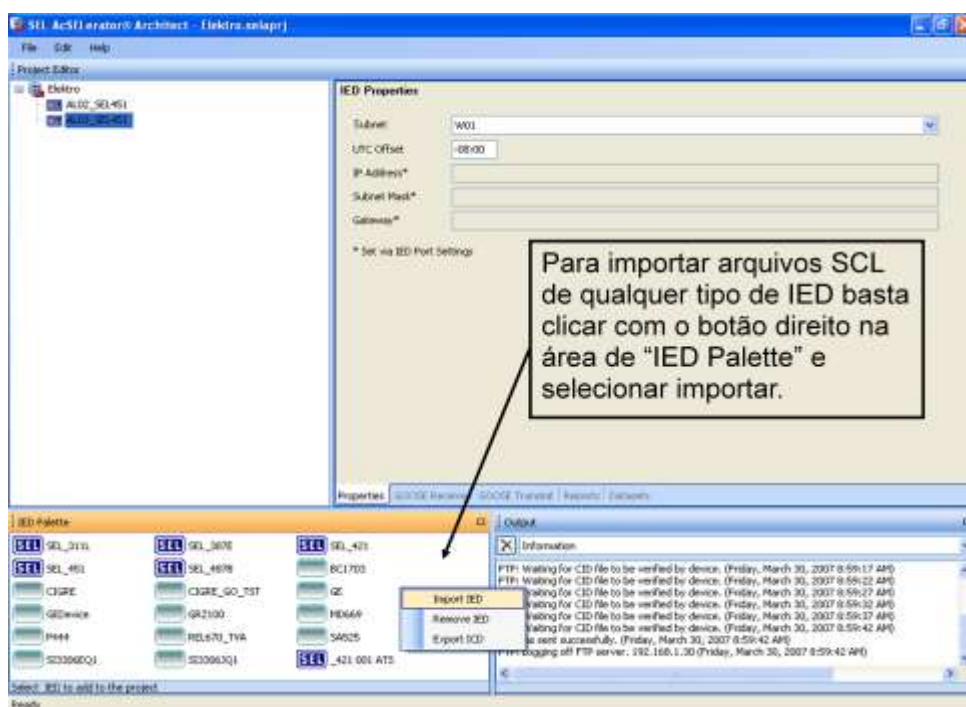
  - ✓ Print IED Reports: Imprime todos os dados referentes aos reports configurados, separando-os por Dataset.

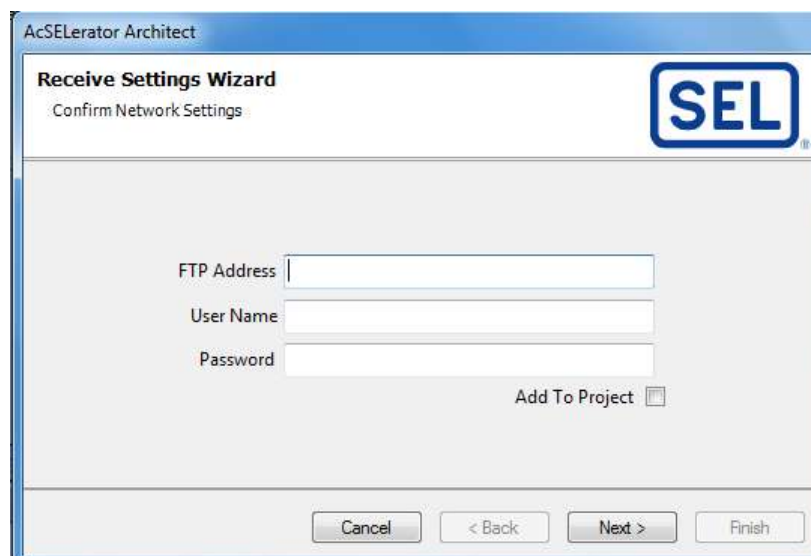
Um exemplo de Print Project GOOSE é exibida na Figura abaixo.

GOOSE Receive Point List

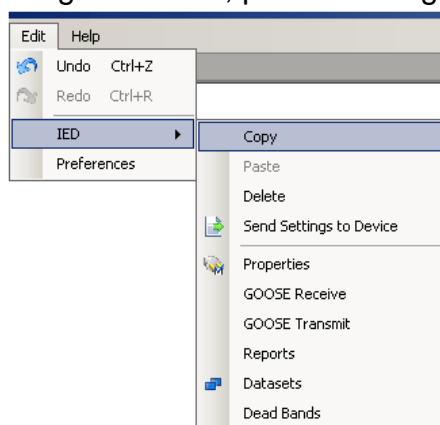
Drag a column header here to group by that column

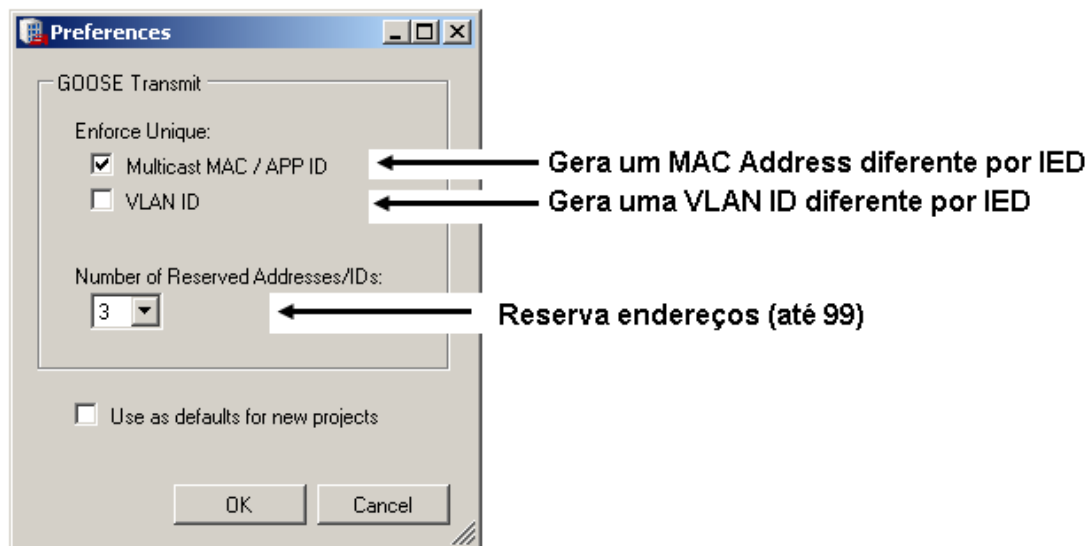
Subscriber IED N...	Control Input	Subscribed Data Item	Publisher IED Name	Multicast MAC Addr...	App ID	VLAN ID	VLAN Pri...	GOOSE ID
E21RL52A31	VB001	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A31.LD0./GPGGIO7.SPCSO5.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A31	VB002	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A31.LD0./GPGGIO8.SPCSO1.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A31	VB003	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A31.LD0./GPGGIO24.SPCSO3.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A31	VB004	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A31.LD0./GPGGIO24.SPCSO2.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A26	VB001	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A26.LD0./GPGGIO14.SPCSO2.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A26	VB002	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A26.LD0./GPGGIO14.SPCSO3.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A26	VB003	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A26.LD0./GPGGIO30.SPCSO5.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A26	VB004	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A26.LD0./GPGGIO30.SPCSO4.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52TR32	VB001	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52TR32.LD0./GPGGIO6.SPCSO2.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52TR32	VB002	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52TR32.LD0./GPGGIO6.SPCSO3.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52TR32	VB003	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52TR32.LD0./GPGGIO22.SPCSO5.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52TR32	VB004	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52TR32.LD0./GPGGIO22.SPCSO4.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A45	VB001	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A45.LD0./GPGGIO11.SPCSO5.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	
E21RL52A45	VB002	E21CPCA69KV01./GCBAC800M_E21RL52A45.LD0./GPGGIO12.SPCSO1.stVal bit 0	E21CPCA69KV01	01-0C-CD-01-00-00	0001	073	4	

- **Import SCL to Pallette:** Permite a importação de CIDs já configurados em relés SEL e verifica o conteúdo de IEDs não SEL, através da importação de arquivos CID. Clicar com botão direito na área “IED Pallette” também permite acesso a estes ajustes, conforme mostra a figura abaixo;

- **Verify CID**: Permite a verificação de possíveis erros no CID;

- **Download CID:** Efetua uma leitura do arquivo CID de um IED, mas é necessário definir os parâmetros de endereço, usuário e senha, conforme observado na próxima figura. O procedimento é muito similar ao de envio do arquivo CID.

- **Export CID:** Cria arquivos de configuração IEC 61850, para armazenamento ou distribuição para subestações remotas, ou ainda para softwares de outros fabricantes.

3.8.2 Edit

O menu Edit, mostrado na figura abaixo, possui as seguintes funcionalidades:

- **Undo:** Desfaz determinada operação;
- **Redo:** Refaz determinada operação;
- **IED > Copy**: Copia ajustes de um IED para inserir no projeto;
- **IED > Send Settings to Device:** envia arquivo CID para o IED;
- **IED > Properties:** Direciona o usuário à tela de propriedades do IED (ajustadas no Quickset);
- **IED > GOOSE Receive** Direciona o usuário à tela de subscrição das mensagens GOOSE configuradas;
- **IED > GOOSE Transmit:** Direciona o usuário à tela de ajustes para publicação de mensagens GOOSE;
- **IED > Reports:** Direciona o usuário à tela de edição dos Reports;
- **IED > Datasets**: Direciona o usuário à tela de edição dos Datasets;
- **IED > Dead Bands:** ajustes da banda morta

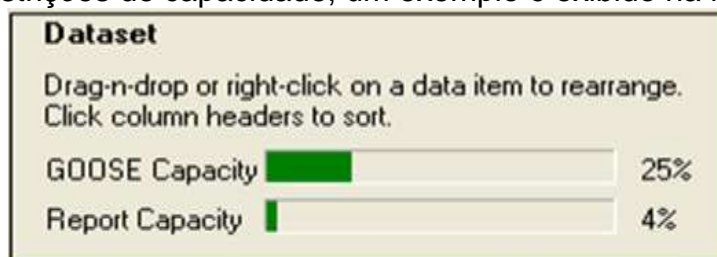
- **Preferences**: Permite ao usuário pré-determinar ajustes de configuração da publicação de mensagens GOOSE, conforme mostrado na figura abaixo.

3.8.3 Help

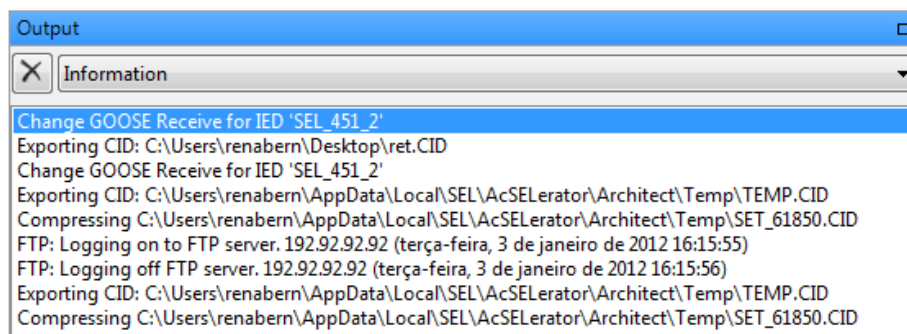
O menu help, possui apenas duas opções:

- Contents – ajuda sobre utilização do software;
- About AcSELerator Architect® – informações sobre versão do software e o sobre o PC.

3.9 Recursos Adicionais

3.9.1 Monitor

O AcSELerator Architect® possui indicadores visuais simples para confirmar que o Dataset obedece às restrições de capacidade, um exemplo é exibido na figura abaixo.

3.9.2 Janela de Informações

Esta janela contém histórico de edições no software, além de exibir eventuais erros de operação, conforme mostrado na próxima figura.

3.9.3 Monitoramento das mensagens GOOSE

Para facilitar o comissionamento e manutenção dos IEDs em sistemas de automação que utilizam a norma IEC 61850, a SEL implementou em seus IEDs o comando **goose** que disponibiliza todos os dados referentes às mensagens de troca de informação entre os IEDs. Este comando indica quais as mensagens que o IED está transmitindo e recebendo e se há alguma falha na rede que impossibilite a comunicação entre os IEDs. A figura abaixo, mostra o exemplo do resultado de execução deste comando em um relé.

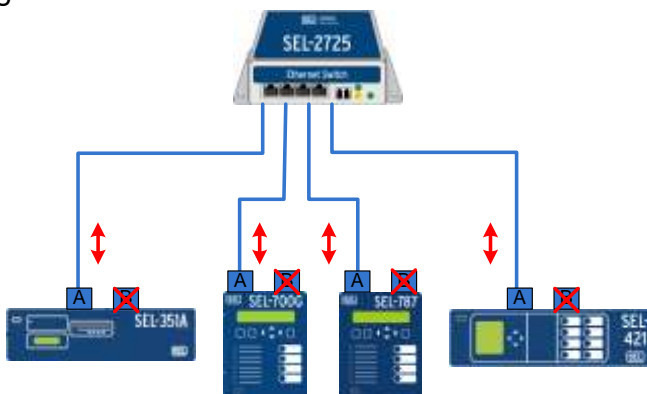
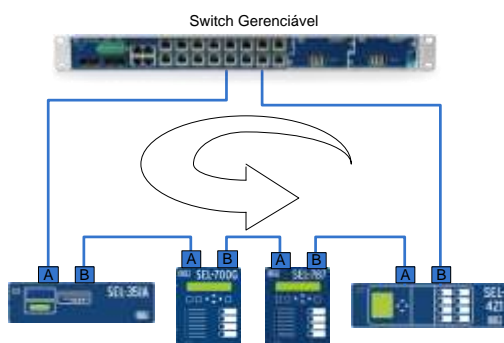
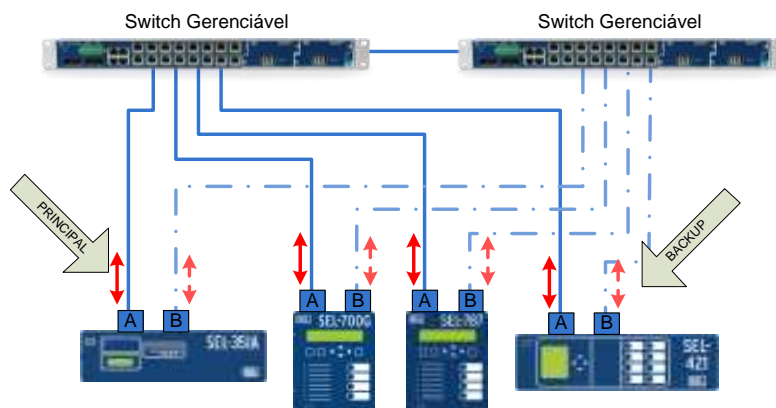
```
=>>GOOSE <Enter>

GOOSE Transmit Status

   MultiCastAddr   Ptag:Vlan  StNum       SqNum       TTL     Code
------------------------------------------------------------------------
SEL_421_OtterCFG/LLN0$GO$GooseDSet13
   01-0C-CD-01-00-10  4:1      1           166         457
   Data Set: SEL_421_OtterCFG/LLN0$DSet13

GOOSE Receive Status

   MultiCastAddr   Ptag:Vlan  StNum       SqNum       TTL     Code
------------------------------------------------------------------------
SEL_421_1CFG/LLN0$GO$GooseDSet13
   01-0C-CD-01-00-04   :       0           0           0       TTL EXPIRED
   Data Set: SEL_487B_1CFG/LLN0$DSet13

SEL_2440_1CFG/LLN0$GO$GooseDSet13
   01-0C-CD-01-00-0A  4:0      1           98531       120
   Data Set: SEL_2440_1CFG/LLN0$DSet13

SEL_487E_1CFG/LLN0$GO$GooseDSet13
   01-0C-CD-01-00-10   :       0           0           0       TTL EXPIRED
   Data Set: SEL_487E_1CFG/LLN0$DSet13

SEL_787_1CFG/LLN0$GO$NewGOOSEMessage1
   01-0C-CD-01-00-01  4:0      1           96412       190
   Data Set: SEL_787_1CFG/LLN0$DSet03
```

Os campos e os dados que o comando GOOSE disponibiliza são extraídos das mensagens de transmissão e recepção que são padronizados pela norma IEC 61850. Esta ferramenta auxilia o departamento técnico a identificar falhas de conexão e configuração. Os principais campos são:

- **MultiCastAddr:** Indica o endereço físico (MAC) da mensagem GOOSE, este endereço deve ser único em toda rede;
- **Ptag:** Representa qual o valor da prioridade da mensagem;
- **Vlan**: Identifica a VLAN (Virtual Local Area Network) que a mensagem pertence;
- **Code:** Indica a presença de erros e falhas na rede caso exista. Os códigos (Quadro 1) devem ser analisados caso a caso para identificar as possíveis causas da falha.

5 Arquiteturas de Rede

Com a inclusão dos esquemas de proteção em redes de comunicação, torna-se imprescindível que a arquitetura de comunicação utilizada entre os IEDs seja analisada levando em consideração a confiabilidade e disponibilidade da rede. As principais arquiteturas de rede Ethernet são: Estrela Simples, Anel e Estrela Dupla. Abaixo, segue um descritivo de cada uma destas arquiteturas:

- **Estrela Simples:** Utiliza uma única rota para comunicação entre os IEDs e não permite falhas no cabo de rede e switch. Um exemplo é exibido na figura abaixo.

- **Anel:** A rota de comunicação tem o fluxo em um único sentido enquanto o anel estiver integro, caso ocorra uma falha que interrompa o anel, o switch abre duas rotas em sentidos opostos. Nesta arquitetura de comunicação não há redundância de switch. Na figura abaixo, um exemplo desta arquitetura;

- **Estrela Dupla:** Dispõe de duas rotas independentes para comunicação entre os IEDs. A comunicação é estabelecida através da porta primária, deixando a segunda porta em backup. Nesta arquitetura há redundância dos cabos de comunicação e switch. Observar exemplo na próxima figura;

Para flexibilizar o uso das arquiteturas de comunicação, o hardware dos IEDs possui uma interface de rede com duas portas de comunicação com o mesmo endereço IP e disponibilizam via software três modos de operação, o que possibilita adequar o IED à arquitetura de comunicação selecionada. Estes modos de operação são:

- **Fixed**: Força o IED a utilizar somente uma porta de rede, deixando a segunda porta de rede desabilitada (Arquitetura em estrela simples);
- **Switched**: Força o IED a comunicar em ambas as portas de rede simultaneamente (Arquitetura em anel);
- **Failover**: Força o IED a iniciar a comunicação através da porta de rede principal e coloca a segunda porta de rede em espera. Quando detectado perda de link de dados pela porta principal, o IED chaveia a comunicação para a porta de rede em espera automaticamente. (Arquitetura em dupla estrela).

Nota Final: Este manual de operação foi desenvolvido em setembro de 2012, sendo que pode haver diferenças no processo de instalação, telas, sites informados e caminhos para versões mais recentes do AcSELerator Architect. Em caso de qualquer divergência ou dúvida, favor contatar o suporte técnico da SEL através do fone: (19) 3515-2010 ou email: suporte@selinc.com

6 Referências

6.1 Website: www.selinc.com.br

- Manuais de Instruções dos IEDs SEL – Apêndice IEC 61850;
- Aplicação da norma IEC 61850 no Mundo Real.

6.2 Website: www.selinc.com/sel-5032

- Instalador mais recente do AcSELerator Architect.

6.3 Norma IEC 61850